160 anos da definição de célula: Max Schultze, o citologista esquecido

Por Luiz Roberto Fontes

Iniciei o curso de Biologia no Instituto de Biociências/USP em 1975 e, logo no primeiro semestre, a disciplina Citologia me marcou pela fluência do professor Renato Basile. Em vez de ministrar temas isolados, ele apresentou um contínuo sobre a história da citologia e lá inseria, de forma natural, os tópicos específicos da matéria. O aprendizado foi agradável, mesmo nas questões mais difíceis, o que não o impedia, eventualmente, de exigir: "*isto vocês têm que saber de cor*", por exemplo, as fases da mitose e da meiose. Ao final do curso, houve uma prova oral para os 120 alunos (60 do período diurno e outro tanto do noturno), com grupos de três alunos comparecendo para as entrevistas no horário agendado. Essa foi uma prova instrutiva, em que ele mensurava o interesse dos alunos pela matéria ministrada e o conhecimento adquirido em alguns tópicos principais. Entre os alunos havia um certo receio, claro, mas nenhum terror, pois o professor era admirado por todos.

Relembro esse tempo distante e saudoso por conta do empenho e preparo do professor. Seu objetivo era o ensino da citologia e essa disciplina embasava e permeava as explicações. A semente histórica por ele plantada não desvaneceu em mim e hoje percebo que há um personagem olvida-

do, de grande magnitude nas descobertas e gênese de conceitos biológicos. Trata-se do alemão Max Schultze (Maximilian Johann Sigismund Schultze, 1825-1874), médico colega de turma e amigo de Fritz Müller (matérias em *V & P* nº 26, p. 4-7, 2010; nº 33, p. 8-9, 2013; nº 57, p. 5-08, 2021), o naturalista que emigrou em 1852 a Santa Catarina e foi pioneiro na comprovação da Teoria da Evolução proposta em 1859 por Charles Darwin, com um sólido conjunto de comprovações biológicas apresentadas no livro *Für Darwin* (1864), cuja edição em Leipzig foi providenciada por Max Schultze.

Durante a graduação em medicina (1845-1849) na Universidade de Greifswald, os dois amigos excursionavam juntos no norte da Alemanha, em estudos de zoologia. Fritz já era biólogo (especialidade então subordinada à Filosofia) e obtivera o título de doutor com uma tese sobre sanguessugas na Universidade de Berlim; ele, conquanto cursando medicina, prosseguia nas investigações zoológicas e certamente instruiu o amigo nessa especialidade. Max se tornou um grande zoólogo, publicando estudos sobre protozoários foraminíferos, poríferos, planárias aquáticas e terrestres, peixes elétricos e outros grupos. Ele também criou o filo Nemertinea ou Rhynchocoela, em 1851, ao descrever a probóscide eversível que caracteriza esse grupo animal, e estudou algas diatomáceas. Quando Fritz emigrou da Alemanha para Santa Catarina, foi o amigo Max que lhe concedeu importante suporte intelectual e material, enviando periodicamente literatura para manter o Fritz atualizado nas áreas de seu interesse científico, e os equipamentos que ele porventura requisitasse. A amizade durou 34 anos, até a morte repentina de Max Schultze, em 1874, em decorrência de uma úlcera duodenal perfurada.

Em 1859, Max Schultze se tornou professor de anatomia na Faculdade de Medicina da Universidade de Bonn. Lá ele inaugurou, em 1865, o periódico *Archiv für mikroskopische Anatomie* ("Arquivo de anatomia microscópica"; com mudanças de nome e continua atualmente na *Cell and Tissue Research*, em Berlim), cujo volume inaugural traz duas publicações de Fritz Müller, sobre esponjas e hidromedusas.

Max Schultze fez várias descobertas de grande importância para a medicina humana. Ele foi um microscopista habilidoso e desenvolveu a técnica de coloração por tetróxido de ósmio, para evidenciar o aparelho de Golgi, e por ácido ósmico para o estudo do protoplasma das células. Também desenvolveu um equipamento para manter aquecido e estudar o sangue fresco ao microscópio. Entre suas descobertas sobre o sangue, estão os quatro tipos de leucócitos (linfócito, monócito, neutrófilo e eosinófilo), o fenômeno da fagocitose nessas células, e a existência de plaquetas, as quais ele percebeu serem elementos importantes e relacionados à coagulação sanguínea. Outra descoberta significativa é a estrutura histológica da retina, com 10 camadas de células e presença de cones e bastonetes, categorias celulares que ele sugeriu exercerem diferentes funções na visão. Ele também identificou e caracterizou terminações nervosas associadas a órgãos sensoriais.

Vamos à célula, a cujo estudo e definição Max Schultze contribuiu. É bem conhecida a primeira descrição e uso desse termo no livro *Micrographia*, publicado em Londres em 1665 pelo cientista inglês Robert Hooke. Lá, ele apresenta 57 observações com um novo instrumento, o microscópio, que se revelava promissor no campo da ciência, e denominou células aos poros delimitados por grossas paredes

e visualizados em uma fina fatia de cortiça (pág. 112-116 do livro), mas não correlacionou esse achado com a estrutura dos seres vivos. Em realidade, Hooke observou as paredes das células vegetais mortas e os espaços vazios anteriormente ocupado pelo protoplasma e núcleo de cada célula.

Em 1838 e 1839, na Alemanha, respectivamente o botânico Matthias Jakob Schleiden e o zoólogo Theodor Schwann desenvolveram a Teoria Celular, isto é, a propuseram que a célula é a unidade básica dos seres vivos e que todos os seres vivos são compostos de uma ou mais células. Depois, em 1852 e 1855, o embriologista Robert Remak e o patologista Rudolf Virchow acrescentaram um terceiro componente a essa teoria, de que células provém de outras pré-existentes.

Consolidada a teoria celular e com os microscópios ópticos aprimorados no século XIX, houve progresso no conhecimento. Desenvolveram-se técnicas de fixação e coloração, tornando possível estudar os tipos celulares presentes na diversidade de tecidos dos organismos vivos, além das organelas celulares. Faltava, entretanto, uma definição de célula. Ela veio em 1861, no artigo de Max Schultze, "Sobre corpúsculos musculares e o que se pode chamar de célula", publicado em *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin* (p. 1-27), na página 11: **célula é uma massa de protoplasma com um núcleo**. Podemos adequar como "célula é uma massa de protoplasma com um ou mais núcleos", para incluir as variantes sinciciais, que são massas de protoplasma multinucleadas originadas da fusão de células uninucleadas ou da divisão celular incompleta delas. Em 1863, ele reuniu seus achados no livro *O protoplasma dos rizópodes e das células vegetais: uma contribuição para a teoria da célula*, publicado em Leipzig com 68 páginas, e demonstrou que essa é a estrutura fundamental em plantas e animais, tanto uni como pluricelulares.

Max Schultze, no estudo sobre fibras musculares e comparando-as com organismos unicelulares como a ameba, propôs que um envoltório, ou seja, membrana celular, não era uma característica fundamental da célula. Ao revelar as similaridades entre os organismos unicelulares e as células dos animais superiores, ele destronou o paradigma de células como unidades rígidas e que persistia desde a descoberta de Robert Hooke, propiciando o aparecimento de nova disciplina científica, a Biologia Celular.

Em 2011, os 150 anos dessa definição foram evocados pelo biólogo alemão Ulrich Kutschera, em carta ao editor da revista *Nature* (vol. 480, p. 457, "The cell was defined 150 years ago"), e pelo bioquímico e comunicador de ciência português António Piedade, em matéria na plataforma "Ciência na Imprensa Regional" (artigo "A efeméride que ficou por comemorar: 150 anos da definição de célula").

Max Schultze produziu 82 artigos científicos, explorando em profundidade tópicos de anatomia animal e humana. Essa produção o insere nos campos da zoologia de invertebrados e vertebrados, anatomia, histologia, hematologia, oftalmologia e ficologia, além da citologia. Seu nome deveria constar nos compêndios de Biologia e entre os grandes da ciência mundial.

Neste ano de 2021 celebramos os 160 anos da definição de célula, apresentada pelo médico e zoólogo alemão Max Schultze, personagem ligado à história da ciência brasileira através do naturalista e amigo Fritz Müller.

Luiz Roberto Fontes
é biólogo (entomólogo)
e consultor.